



Mérnökök az egészségügyben Mit mond a statisztika erről?

DR. FORGÁCS LAJOS

korábban az Egészségügyi Minisztérium főosztályvezetője
és a Semmelweis Egyetem oktatója

E-Mail: forgacs.lajos@t-online.hu

DOI 10.23716/TT0.22.2018.15

Absztrakt:

Mérnök és orvos – elég különböző szakterületek. Mégis van egy közös tudományterület: az orvostechika (angolul: „bioengineering”) területe.

Ma már a gyógyítás tudománya nem képzelhető el a műszerek, orvostechnikai eszközök sokasága nélkül. Ezek használata megköveteli az orvostechnikához szakszerűen értő mérnökök alkalmazását, még az egészségügy területén is, főleg a kórházakban, klinikákon. Az előadás két felmérés statisztikai adatai alapján, amelyeket 1994-ben és 2015-ben végeztek el, elemzi az egészségügyben dolgozó mérnökök helyzetét és ezekből próbál követendő következtetéseket levonni.

Megállapítása röviden: 1. Az egészségügyben (kórházakban, klinikákon, más egészségügyi intézményekben is) szükség van az orvostechnikában jártas, speciálisan erre a szakterületre kiképzett mérnökök alkalmazására. 2. Manapság Magyarországon rendkívül kevés szakszerűen az orvostechnikához értő mérnökök száma, mivel ezen a szakterületen 2008 óta nincs hivatalosan akkreditált képzés.

Kulcsszavak: orvostechika, kórháztechnika, orvostechnológia, szakszerűség, képzés, továbbképzés, az egészségügyben dolgozó műszakiak létszamarányai képzettség, beosztás és életkor szerint.

A.) Előzmények

Már az 1991-ben tartott III. Országos Egészségügyi Konferencia ajánlásaiban szerepelt a következő: „A műszaki szakemberek és vezetők eltérő végzettséggel, eltérő ismeretekkel és gyakorlattal érkeznek az egészségügyi munkahelyekre. Bármilyen legyen is a szakismeretük és gyakorlatuk, az egészségügyi intézményekben rájuk váró feladatok sokrétűsége és végrehajtásuk sajátos követelményei szükségessé teszik tudásuk kiegészítését, szemléletükbe az egészségügyi sajátosságok beépítését.”

Tulajdonképpen már ettől az időponttól kezdve megindult egy rendszeres szakmai (orvostechnikai) továbbképzés létrehozatalának kivitelezése. Minden továbbképzés megszervezéséhez azonban szükséges előre ismerni a benne részt

vevők körét és előrelátható létszámát. Ehhez a következő lehetőségek állnak rendelkezésre:

hivatalos adatok bekérése azokból az intézményekből, amelyekben a szakmai továbbképzésre szóba jöhető részt vevők dolgoznak, előzetes tájékoztató, például kérdőíves formában a szakmai továbbképzést igénylők körében, becslés az előzetes tapasztalatok alapján.

a) Sajnálatos módon az egészségügyben dolgozó mérnökök létszámát hivatalosan nem tartják nyilván. A különböző egészségügyi intézményekben a mérnökök és általában a műszaki dolgozók a legkülönbözőbb osztályokon, részlegeken tevékenykednek. Nagyobb kórházakban általában a gazdasági-műszaki igazgatóságokhoz/főosztályokhoz osztják be őket, egyes klinikákon alkalmaznak közvetlenül a klinikához tartozó mérnököt is. Kisebb kórházakban a mérnökök a néhány fős műszaki, vagy karbantartó, esetleg gazdasági ellátó osztályokon/részlegeken dolgoznak.

b) Előzetes tájékoztatót első ízben 1994-ben az /akkori/ Országos Kórház- és Orvostechikai (ORKI) szervezésében végezték el. Ez egy kérdőíves felmérés volt, melyet kiküldtek 176 egészségügyi intézménybe. Visszaérkezett 82 intézményből (ez az egészségügyi intézmények 46,4 %-a volt akkor) összesen 542 db kérdőív! Az eredmények ismertetésre kerültek az 1994-ben Sopronban megrendezett IV. Országos Egészségügyi Konferencián és írásban is megjelent a konferencia kiadványában. De a felmérés eredményeit leköszölte a Magyar Kórházszövetség hivatalos lapja, a *Kórház* is 1994/8. számában. Ennek a felmérésnek az értékelésére a későbbiekben, a B./ pontban még visszatérünk.

Másodízben országos méretű felmérést 2015 áprilisában kezdeményezett a Magyar Mérnöki Kamara Egészségügyi-Műszaki Tagozat (MMK-EüMT) az Egészségügyi Gazdasági Vezetők Egyesületével (EGVE) együtt. A kérdőívek kiküldését a Tagozat tagjai részére az MMK végezte, a kórházakban a kérdőívet a gazdasági igazgatókon keresztül az EGVE intézte el.

Beérkezett: 51 egészségügyi intézményből 103 db kérdőív, nem-egészségügyi intézményből: 26 db kérdőív (főleg tervezési, beszerzési vonalon dolgozók), összesen: 129 db kérdőív.

Megjegyzés: a) A 129 db kérdőívet kevésnek tartjuk, legalább 300 db-ra számítottunk. Ennek oka lehet: 1. A megkérdezettek nem akartak (nem mertek!) válaszolni. 2. A kérdőívek sok kórházban nem jutottak el az érdekeltekhez.

b) Az 51 egészségügyi intézmény a jelenleginek durván 1/3-a, tehát az onnan visszaérkezett 103 kérdőív is a vártak kb. 1/3-a.

A kérdőív adatai nyilvánosságra kerültek az Egészségügyi Gazdasági Vezető Egyesületének (EGVE) konferenciáján, Debrecenben, 2015. október 8.-án. Az előadást tartotta: dr. Forgács Lajos, társszerző: ifj. Pólya Endre. Az előadás címe: Kell-e mérnök az egészségügyben?

Ennek a felmérésnek az eredményeit – összevetve az 1994-es felmérés adataival is – részletesen ismertetjük a B./ részben.

c) Az a) pontban ismertetett problémák miatt az egészségügyi intézményekben dolgozó műszakiak, közöttük a mérnökök létszámát legtöbbször becsléssel lehet megállapítani. Ilyen esetben a Magyarországon lévő egészségi intézmények (kórházak, klinikák, orvosegyetemek, szakrendelők, ápolási központok, rehabilitációs intézetek stb) számából célszerű kiindulni. Az elmúlt néhány évben ez a szám is állandóan változott a különféle átszervezések miatt.

Véleményünk szerint minden nagyobb egészségügyi intézményben, de főleg a kórházakban szükség van legalább egy-két fő orvostechnikai, vagy orvostechnológiai szakképzettséggel rendelkező mérnökre. (Nagyobb kórházakban, a betegellátás biztonságos ellátása érdekében akár több fő is alkalmazható lenne.) Kérdés tehát ezeknek az egészségügyi intézményeknek a száma. A különböző szempontok szerint készült adatok ismét eltérőek. A Wikipédiáról leihívható adatok szerint 2017. augusztus 9.-én Magyarországon 147 kórház működött. Az orvosegyetemek ebben a létszámban nincsenek benne, mert az oktatásügy felügyelete alá tartoznak. A 4 orvosegyetemen azonban összesen 82 klinika is működik, amelyek közül a legtöbb megfelel egy közepes kórháznak. – Ugyanebben az időben az állami irányítású egészségügyi intézményeket felügyelő GYEMSZI (Gyógyszerészeti és Egészségügyi Minőség- és Szervezetfejlesztési Intézet) 109 intézmény felügyeletét látta el, de ebben sincsenek benne az orvosegyetemek. – A 138/2012. (VI. 29.) Kormányrendelet mellékletében összesen 232 egészségügyi szolgáltatót sorol fel, de ebben benne vannak a különböző tulajdonosi háttérrel rendelkező rendelőintézetek is. – Végül is, jó becslésnek tekinthetjük, ha azt mondjuk, hogy legalább 150 egészségügyi intézményben kellene legalább egy, vagy kettő fő olyan mérnöknek dolgoznia, akinek speciálisan az egészségügy igényeinek megfelelő orvostechnikai vagy orvostechnológiai szakképzettsége van.

A következő csoport a tervező, kivitelező mérnökök csoportja, akik mérnöki irodákban, vagy kis vállalkozásokban végzik tevékenységüket, de szorosan az egészségügyi létesítmények érdekében. Amikor még a Magyar Mérnöki Kamara Egészségügyi-Műszaki Tagozatára is hatályos volt a – 2013. július 1. óta nem létező – 104/2006. (IV. 28.) Kormányrendelet, azaz 2007-ben és 2008-ban, a Magyar Mérnöki Kamara 22 db tervezői jogosultságot és 7 db szakértői jogosultságot adott ki. Tagozatunk tagjainak 2012-ben 164 db tanúsítványa, vagy jogosultsága volt.

(Egy főnek több szakterületre is lehetett.) Ha sikerülne érvényt szerezni annak, hogy az egészségügyi technológiai (orvostechnológiai) tervezői és/vagy szakértői tevékenység ismét jogosultsághoz kötött lenne, akkor legalább 30 főre számíthatunk, aki ezt igénybe venné.

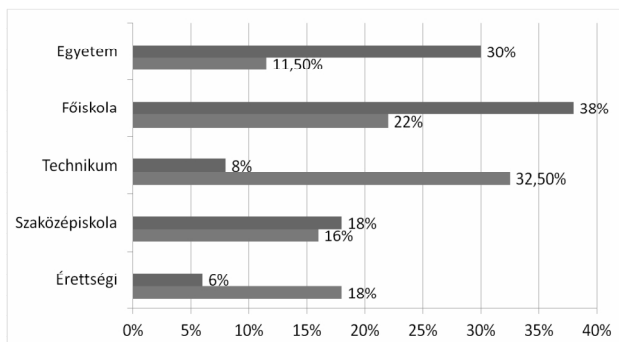
A fentebb felsorolt szakterületeken kívül még számos helyen dolgoznak olyan mérnökök, akik számára indokolt és szükséges az orvostechnikai/orvostechnológiai szakképzettség. Első sorban az orvostechnikai eszközöket gyártó cégeknél, vállalkozásoknál dolgozó tervező, fejlesztő, vagy az üzemeltetést irányító mérnököknél lenne szükséges ez a gyakorlati szemlélettel is bíró, speciális szaktudás. De ide tartoznak még a különböző cégek, vállalatok kereskedelmi szolgáltató részlegei, vagy szervizei is. Ilyen irányú szakképzettséggel elhelyezkedhetnek a mérnökök olyan ipari, vagy akadémiai kutató intézetekben is, amelyek nem közvetlenül az egészségügyi megrendeléseket teljesítik, de egyes munkáikban szükség van ilyen irányú szakismeretekre.

Ha csak az egészségügyben dolgozó mérnöki munkahelyeket tekintjük, jó becslésnek mondható, hogy jelenleg legalább 200-300 főnek lenne szüksége speciálisan orvostechnikai/orvostechnológiai szaktudásra. Jelenlegi ismereteink szerint a már végzett klinikai mérnökök és kórházüzemeltető mérnököknek csak kb. 10 %-a (valószínűleg olyan 20–30 fő) dolgozik közvetlenül a szakképzettségéhez tartozó intézményekben, akkor is – még a jelenlegi viszonyok között is – 180-270 fő van, akik ilyen szakképzésben részt vehetnének.

B.) A 2015. évi felmérés eredményei.

Az előbbieken már említettük, hogy a 2015. év nyarán elvégzett kérdőíves felmérés során 51 egészségügyi intézményből 103 db kérdőív érkezett be. Ez a nagyjából a kb. 147 db intézményt tekintve nagyon csekély, de ez is ad/hat felvilágosítást a jelenlegi helyzetről. Éppen ezért az adatait csak tájékoztató jelleggel fogadhatjuk el. Ezen kívül még a NEM-egészségügyi intézmények munkatársai közül 26 fő küldött be kérdőívet, összesen tehát 129 db kérdőív került feldolgozásra.

Maga a kérdőív 21 kérdést tartalmazott, jelenleg csak azokat a kérdéseket vizsgáljuk, melyek a szakmai továbbképzés szempontjából jelentősek. Legmagasabb iskolai végzettség szerint: a visszaérkezett adatlapok szerint: 68 % felsőfokú (egyetemi, vagy főiskolai) végzettségű, technikumban (még az 1960-as években) és szakközépiskolában végzett 26 %, érettségizett 6 %.



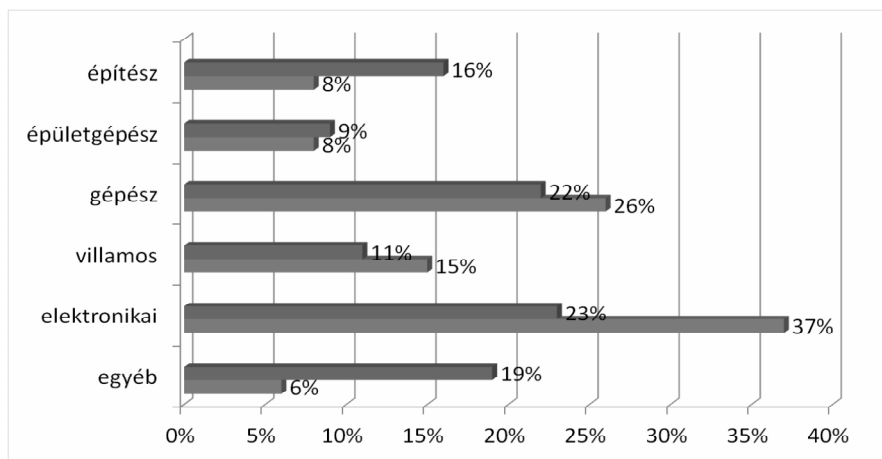
1. ábra: Az egészségügyi intézményekben dolgozó műszakiak megoszlása végzettségük szerint

Összehasonlítva az 1994-es és 2015-ös felmérések adatait, az alábbi táblázat adódik: a felső (fekete) adatok a 2015-ös adatok, az alsó (szürke) pedig a régebbi, 1994-es adatok.

Következtetés: A táblázat szerint 2015-ben már lényegesen több felsőfokú végzettségű műszaki szakember dolgozott az egészségügyben. Ez azonban kissé megtévesztő is, mivel 2015-ben lényegesen több vezető beosztású szakember adatait kaptuk vissza, mint előzőleg, 1994-ben, illetve akkor jóval több, nem vezető beosztású szakember válaszolt a kérdőívre (lásd majd még később is).

a) Az alapképzettség jellege szerint:

Összehasonlítva az 1994-es és 2015-ös felmérések adatait, az alábbi táblázat adódik: a felső (fekete) adatok a 2015-ös adatok, az alsó (szürke) pedig a régebbi, 1994-es adatok.



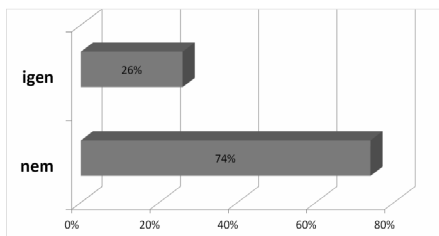
2. ábra: Az egészségügyi intézményekben dolgozó műszakiak megoszlása alapképzettségük szerint.

Következtetések:

- Az egészségügyi intézményekben többségében villamos (erősáramú, műszer-szakos, vagy informatikai), gépész, épületgépész és építész alapképzettségű mérnökök dolgoznak.
- Ezek közül meglehetősen magas az építészek, illetve az építőmérnökök aránya (2015-ben összességében 25 %). Tekintettel arra, hogy ezekben az intézményekben többnyire a folyamatos üzemeltetés és nem a létrehozás (építés) feladatait kell ellátni, ezt a nagyobb arányt indokolatlannak tartjuk!
- A nagy százalék arányú „egyéb” kategóriában (19 %) a kertészmérnöktől elkezdve a bányamérnökig sok fajta mérnöki végzettség megtalálható, ezt az egészségügyi intézmények folyamatos üzemeltetése szempontjából nem tartjuk „egészséges” megoldásnak! Szerény megjegyzésünk: Az orvos szakmában is a legkülönbözőbb szakképzettségű orvosok dolgoznak és mindegyikük csak a szakképzettségének megfelelő feladatok elvégzésére a legalkalmasabb.
- Az egészségügyi intézményekben (kórházakban, klinikákon, kutató intézetekben) dolgoznak még más, nem műszaki végzettségűek is, például fizikusok és vegyészek. Hacsak nem közvetlenül az osztályokhoz vannak besorolva, akkor őket is a műszaki osztályon dolgozók közé szokták sorolni.
- Az elektronikai szakképzést illetően, az 1994. évben mutatott nagyarányú (37 %) érték abból adódik, hogy az 1990-es évek elején létrehoztak egy elektronikai szaktechnikus továbbképzést. Az itt tanultak nagy része 1994-ben még az egészségügyi intézményekben dolgozott, de 2015-re létszámuk már jelentősen megfogyatkozott. (Lásd majd a 9. ábrát!) Mamanapság már inkább csak az informatikai (számítástechnikai) képzettséggel rendelkezők tartoznak ide.

A további adatok már csak a 2015. évi felmérés adatai.

b) *Iskolai tanulmányai során – tanterv szerint – tanult-e orvostechnikai vagy kórháztechnikai ismereteket?*



3. ábra: Az egészségügyi intézményekben dolgozó mérnökök iskolai tanulmányuk során tanultak-e orvostechnikai alapismereteket?

Következtetés: A 26 % „igen” a klinikai/kórházi mérnökök (20 fő), az orvos-biológiai szakmérnök (1 fő) és az egészségügyi mérnökök (5 fő) számából adódik.

MINDENKÉPPEN FIGYELEMRE MÉLTÓ AZONBAN, HOGY AZ EGÉSZSÉGÜGYI INTÉZMÉNYEKBE (VAGY AZ EGÉSZSÉGÜGY ÉRDEKÉBEN TEVÉKENYKEDŐ INTÉZETEKBE) DOLGOZÓK 74 %-A, AZAZ $\frac{3}{4}$ RÉSZÉ ÚGY DOLGOZIK OTT, HOGY ELŐZŐLEG SEMMIFÉLE SPECIÁLIS ISMERETEKET NEM SZERZETT ARRÓL, AMIT CSINÁL!!!

c) *Akkor honnan szerezték meg a speciális orvostechnikai, vagy egészségügyi technológiai ismereteiket?*

Válasz:

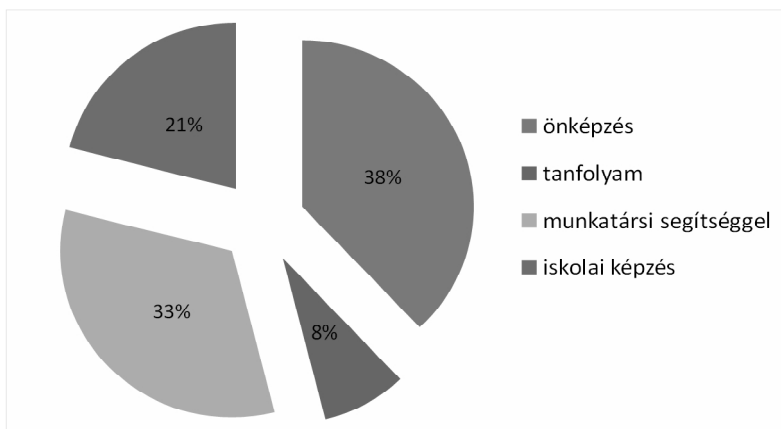
Önképzés jelleggel: 38 %.

Munkatársai segítségével: 33 %.

Tanfolyami oktatások során (az 1990-es években az ORKI szervezésében voltak ilyen tanfolyamok): 8 %.

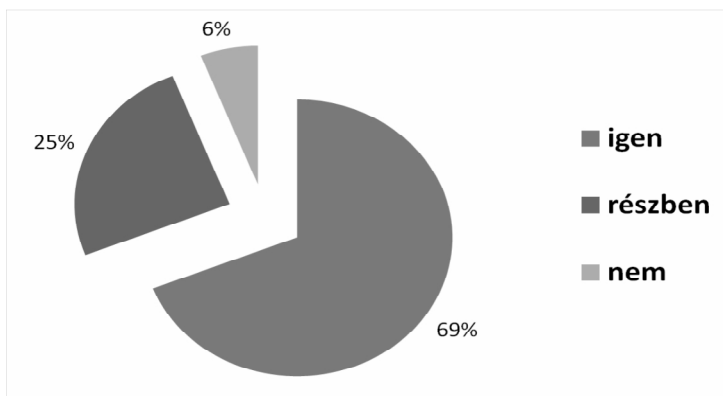
Akik már részt vettek korábban valamilyen orvostechnikai/kórháztechnikai iskolai rendszerű képzésben: 21 %. (Lásd megint a 3. ábra következtetését!)

Szakkönyvekből. (Sajnos, ezekből viszont rendkívül kevés van, csak egyetemi jegyzetek, vagy főiskolai tankönyvek találhatók. Az utolsó szakkönyv nyilvános kiadásban: Dr. SCHULTHEISZ EMIL, CSERBA LÁSZLÓ, DÁNOS OTTÓ szerkesztésében Kórháztervezési útmutató címen 1976-ban, azaz 41 évvel ezelőtt jelent meg Magyarországon!)



4. ábra: *Hogyan szerezték meg a speciális orvostechnikai/kórháztechnológiai szakismereteket?*

d) *Munkája során szükségesnek tartja-e az orvostechnikai /kórháztechnikai ismereteket?*



5. ábra: Munkája során szükségesnek tartja-e az orvostechnikai/kórháztechnológiai ismereteket?

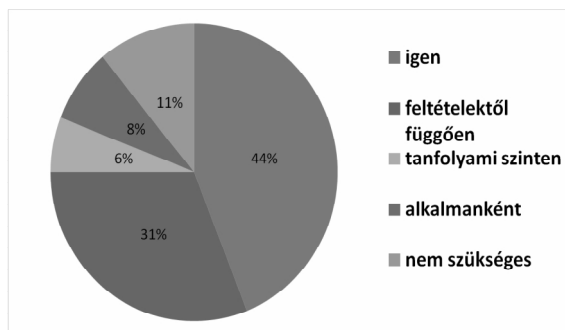
Következtetés:

A 6 %-os „nem” arányt azok a szakdolgozók adják ki, akik vagy gazdasági (számviteli) területen dolgoznak, vagy az egyéb kategória (például választott telefonkezelő és kertész is – ez viszont jellemző arra, hogy sok helyen az egészségügyben azt sem tudják, hogy mit jelent a „műszaki” munkakör)

A 25 %-os „részben” arányra azok választottak, akik többnyire már adminisztratív, vagy irányító munkakörben dolgoznak.

A 69 %-os „igen” arány azt mutatja, hogy nagy része azoknak, akik egészségügyi-műszaki szakterületen dolgoznak, munkájukhoz igénylik a speciális orvostechnikai, illetve egészségügyi szaktudást is, Jelenleg ugyanis csak 21 %-uk rendelkezik azzal.

e) *Részt venne-e orvostechnikai/kórháztechnikai jellegű továbbképzésben?*

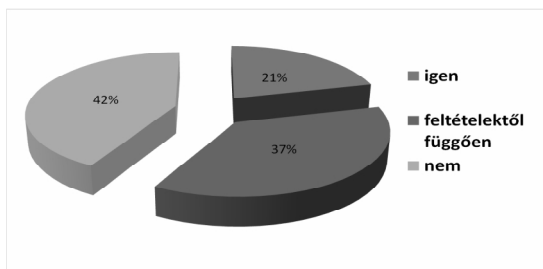


6. ábra: Részt venne-e orvostechnikai/kórháztechnológiai továbbképzésben?

Következtetések:

- A válaszadók többsége, azaz 44 %-a (szürke színnel) részt venne továbbképzésben (ez a 103 fő válaszadót tekintve 45 főt jelent). Ha az egészségügyi intézmények (kórházak, klinikák, szakrendelők stb) valóságos számát tekintjük, akkor nyugodtan alkalmazhatunk háromszoros szorzót és akkor ez már kb. 135 főt jelent.
- A „feltételektől függően” választ 31 % (erős szürke színnel jelölve) jelölte meg. Ez azt jelenti, hogy amennyiben érdekes tartalommal, megfelelően elérhető helyen szervezik meg a továbbképzést, akkor további 32 fő (az előbbieken említett háromszoros szorzót figyelembe véve kb. 96 fő) venne részt továbbképzésben. Nagy kérdés azonban a továbbképzés költsége. Közismert, hogy az egészségügyben dolgozó műszakiak bére rendkívül alacsony, munkahelyeik sem támogatják az ilyen irányú távolmaradást és nem járulnak hozzá a továbbképzési díj kifizetéséhez (az 1990.-es években ez még nem volt így!), ezért sokan távol maradnak ettől.
- Az „alkalmankénti” válasz: 8 % (erős szürke színnel jelölve), ezt leginkább a már speciális orvostechikai/kórháztechnikai ismeretekkel rendelkezők jelölték be. Az ő részükre egy-egy előadás, főleg az új technikák, új technológiák, új eredmények bemutatása az érdekes.
- A „tanfolyami szintet” 6 % (világos szürke színnel jelölve) jelölte meg. Ez azért is figyelemre méltó, mert a rendszeres, hosszabb ideig tartó, kötelező jellegű tanfolyami képzést már kevesen vállalnák. Némi ellentmondás felfedezhető az „igen” választ bejelölőkkel, hiszen a továbbképzésnek többnyire rendszeresnek, több alkalommal megrendezettnek kell lennie.
- A 11%-os „nem” (erős szürke színnel jelölve) ismét azt jelenti, hogy a válaszadók körében voltak kifejezetten nem egészségügyi-műszaki szakterületen dolgozók is (például: lakatos, kertész, hivatalsegéd, humán szervező (?), francia női szabó (??) is). Ez utóbbi szakmák megjelölése is azt bizonyítja, hogy az egészségügyben nem egyértelmű (vagy nem ismert?) a „műszaki” megnevezés!

f) Ha Önnek már egyetemi/főiskolai diplomája van, részt venne-e a klinikai/kórházi mérnöki szakirányú, kétéves továbbképzésben?

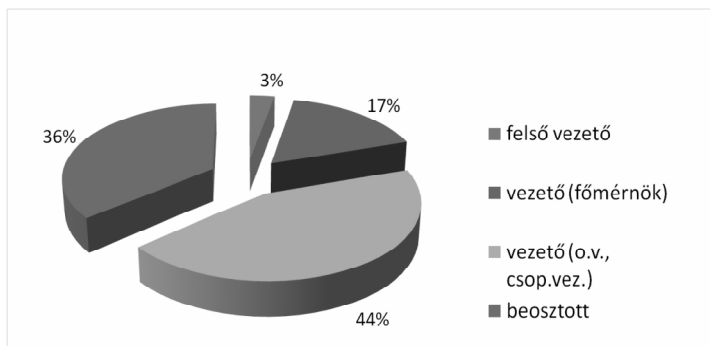


7. ábra: Ha Önnek van már egyetemi/főiskolai diplomája van, részt venne-e a klinikai/kórházi mérnöki szakirányú, kétéves továbbképzésben?

Következtetések:

- Mivel ez a kérdés a már diplomát szerzett mérnökökre vonatkozott, a válaszadók is csak mérnökök voltak.
- A kérdőívre választ adott 96 mérnök közül tehát 21 %, azaz 18 fő már most is részt venne a klinikai/kórházi továbbképzésben, további 31 fő pedig a feltételektől függően. Ez már 2, vagy 3 teljes évfolyamot tenne ki.
- A klinikai/kórházi szakirányú továbbképzés 1992 és 2008 között a HIETE, majd a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Karán, illetve 2000-től kezdve az Egészségtudományi Karon történt.
- A szakirányú továbbképzést az azt megvalósító intézmény 2008-ban - érdeklődés hiányára hivatkozva – megszüntette. Azóta ilyen jellegű szakirányú képzés nincs, pedig – úgy tűnik – érdeklődés mégis lenne iránta.

g) Jelenlegi beosztásában milyen szintű vezetői helyet tölt be munkahelyén?

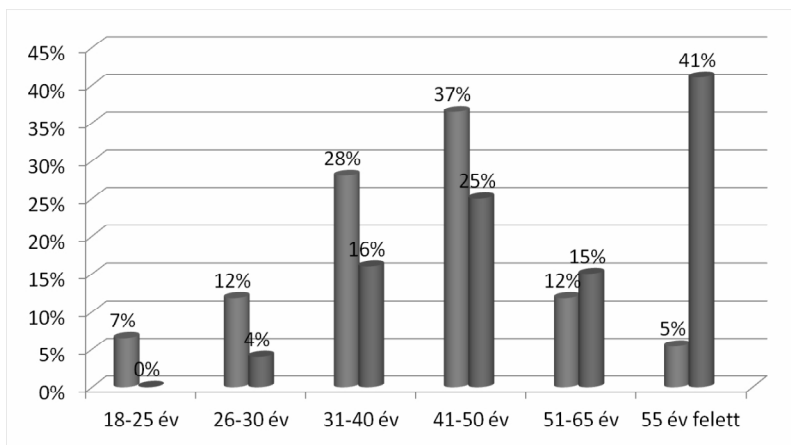


8. ábra: Az egészségügyi intézményekben jelenleg dolgozó műszakiak milyen szintű beosztásban tevékenykednek?

Következtetések:

- A kérdőívre válaszoló, az egészségügyi intézményekben dolgozó, aktív tevékenységet folytatók közül 17 % (a második fekete szelet) vezető beosztású (például: főmérnök), illetve a 3 % felső szintű vezető (például: gazdasági-műszaki igazgató, ez a legelső, keskeny szelet), összességében 20 %-ot tesz ki, azaz alig éri el az orvostechnikai/kórháztechnikai képzettséggel rendelkezők szintjét, vagyis még a felső műszaki vezetők jelentős része sem rendelkezik a feladata ellátásához szükséges speciális szakismerettel (de nincs is erre vonatkozó jogi előírás!).
- A válaszadók 44 %-a (a legnagyobb, szürke szelet) középvezetői (osztályvezetői, részlegvezetői stb) szintet tölt be, vagyis többségében olyanok irányítják az egészségügyi intézmények műszaki feladatainak megoldását, akiknek erre vonatkozóan a speciális orvostechnikai/egészségügyi technológiai képzettsége nincs meg!
- A válaszadók 36 %-a, azaz több, mint egyharmada (1/3) beosztott munkatárs. Többségükben ők azok, akik igénylik is az orvostechnikai/egészségügyi technológiai továbbképzés szükségességét munkahelyi feladataik ellátásához.

h) A válaszadók életkora szerint:



9. ábra: Az egészségügyi intézményekben dolgozó műszaki szakképzettségűek életkora

Megjegyzés: Az előlálló (világosabb) henger az 1994-es felmérés adatai szerint, míg a második helyen álló (sötétebb) henger a 2015-ös felmérés adatait tükrözik. Figyelem! Az ötödik (5.) oszlop vízszintes adata helyesen: 51–55 év. (Az átvett fényképen már nem volt javítható a téves érték.)

Következtetések:

1. Az 1994-es felmérés szerint az életkor görbe először fokozatosan emelkedő, majd a csúcstól a 41–50 év között éri el és azután erősen csökkenő jellegűt mutat, azaz olyan, mint egy lapjára álló háromszög. Ez nagyjából megfelel az elvárt követelményeknek, azaz ezen a szakterületen többségében már komoly tapasztalatot szerzett egyének dolgoztak, akik többnyire közép vezetői feladatokat láttak el, például: műszaki osztályvezető, műszaki vezető, főmérnök stb. Az 51 év felettiek ekkor is már többnyire felső vezetői (például: főmérnöki, műszaki igazgatói) beosztásban tevékenykedtek. De már ekkor, az előzetesen említett 1994-es soproni IV. Egészségügyi Konferencián felhívtuk a figyelmet arra, hogy több gondot kell fordítani az utánpótlásra, a fiatalabbakra; mivel a „csúcson” lévő generáció 10–15 év múlva nyugdíjba vonul és ezáltal „lecserélődik” a vezetői gárda is.
2. Az előző felméréshez képest a 2015-ös felmérés siralmas képet mutat! A talpon álló háromszög forma most is megvan, de a kezdetektől kezdve erősen csökkenő létszámmal és egy kiemelkedő adat, a maximum 41 % éppen az 55 év felettieknél jelentkezik. Észrevehető, hogy szinte alig van fiatal, a 41 év alattiak aránya csupán 20 %. Mivel az elmúlt évtizedben megszűnt a szakközépiskolákban is az úgynevezett orvoselektronikai oktatás, még korábban megszűnt a „szaktechnikus” oktatás, 2008-ban abbamaradt a klinikai/kórházi szakirányú továbbképzés is, ezeknek a fiataloknak nincs meg az elegendő orvostechnikai vagy egészségügyi technológus szaktudása, minőségbiztosítás szempontjából is veszélyben van az egészségügyben dolgozó műszakiak tevékenysége.
3. A „csúcstól” 41 %-ban az 55 év felettiek jelentik. Ők azok, akik a „régik gárdából” még megmaradtak, a megfelelő szaktudásuk is megvan és „vállukon viszik” az egészségügy műszaki feladatainak jelentős részét. De mi lesz 10 év múlva, mivel a jelenlegi 41 éven felüliek jelentős részének hiányos a megfelelő szaktudása amiatt, hogy az előző pontban említett oktatási/továbbképzési lehetőségek is megszűntek?
4. Még inkább szükségesnek látszik tehát a fiatalabb generációk bevonása az egészségügy műszaki feladatainak megoldásába. Ennek mind a képzési/továbbképzési lehetőségeit, mind az egészségügyben dolgozó nem-egészségügyi szakképzettséget szerzettek anyagi gondjainak megoldását meg kell teremteni!

C.) Összegzés.

1. A felmérés eredményei csak tájékoztató jellegűek.
2. A felmérésből is kiderül, hogy az egészségügyi intézményekben (kórházakban, klinikákon, szakrendelőkben stb) dolgozó műszakiak, főleg a mérnökök eredeti szakképzettsége nagyon vegyes, és a speciálisan orvostechnikai és/vagy kórháztechnikai ismeretanyagot az ezen a szakterületen dolgozók legtöbbször csak önszorgalomból és munkatársi segítséggel tudják elsajátítani. Vagyis: hiányzik az iskolai rendszerű, államilag is elismert és jóváhagyott szakmai továbbképzés, mint az alapképzés kiegészítője.
3. A válaszadók, vagyis az egészségügyi intézményekben dolgozó műszakiak (mérnökök) sajátmaguk is szükségesnek tartják az egészségügyi követelményekhez igazodó, speciális műszaki ismeretek, azaz az orvostechnikai/kórháztechnológiai ismeretek előzetes megszerzését. Jó lenne ezt a Felelős Irányítók és a Döntéshozók tudomására is hozni!
4. A válaszadók nagy többsége igényelne egy szervezett továbbképzést, de erre jelenleg hiányzik az a szervezet, amelyik – megfelelő anyagi ráfordítás ellenében – ezt képes lenne megvalósítani.
5. A tervezők és szakértők körében a jogosultság elvétele nagymértékben csökkentette az egészségügyi intézmények tervezésének, fejlesztésének szakszerűségét, mivel ehhez nem szükséges igazolni a megfelelő tudást és szakmai gyakorlatot. Ez pedig – számos esetben – nem-megfelelő létesítmények létrehozásához vezet(het), ami nagymértékben veszélyezteti az egészségügyi ellátást is.
6. A fiatalok (30 év alatt, de még 30 és 40 év között is) hiányoznak a szakterületről az el-nem-ismertség, illetve az egészségügy Illetékes Vezetőinek a szakterület iránti érdektelensége miatt. Ez viszont mind a kórháztervezés, mind a kórházak üzemeltetése során a gazdaságosság és a betegellátás biztonságának is hátráltató tényezője lehet.
7. Oda kellene jobban figyelni az egészségügyi intézményekben (kórházakban) dolgozó műszakiak, mérnökökre anyagi problémára is és létszámukat jelentősen növelni kellene. Ez pedig ismételten felveti a klinikai/kórházi mérnökök képzésének/továbbképzésének szükségességét.

Irodalom

1. DR. FORGÁCS LAJOS: Az egészségügyi intézményekben, kórházakban dolgozó műszaki szakemberek alkalmazásának és képzésének szükségessége. *Kórház- és Orvostechnika*, 1992/4. (augusztus) szám, 79–89. old.
2. DR. SIMON KIS GÁBOR, DR. FORGÁCS LAJOS: Orvostechnikai továbbképzési formák és lehetőségek az egészségügyben. *Kórház- és Orvostechnika*, 1993/1. (február) szám, 12–19. old.
3. DR. FORGÁCS LAJOS: Szükség van-e kórházi mérnökök képzésére? *Kórház+Építés* (A I V. Országos Egészségügyi Konferencia, Sopron kiadványa), 1994. szeptember, 43–53. old.
4. FORGÁCS LAJOS DR.: Szükség van-e kórházi mérnökök képzésére? *Kórház* (a Magyar Kórházszövetség hivatalos lapja), 1994/8. (augusztus) szám, 11–13. old.
5. DR. FORGÁCS LAJOS: „Klinikai mérnök”-képzés – Magyarországon először. (I. rész: Célok, követelmények.) *Kórház- és Orvostechnika*, 1994/5. (október) szám, 227–239.
6. DR. FORGÁCS LAJOS: „Klinikai mérnök”-képzés – Magyarországon először (II. rész: Tapasztalatok, tervek.) *Kórház- és Orvostechnika*, 1994/6. (december) szám, 272–282. old.
7. DR. FORGÁCS LAJOS: Az egészségügyben dolgozó mérnökök szakmai követelményrendszere. (Irányelvek, javaslatok) – I. rész *Kórház- és Orvostechnika*, 1995/6. (december) szám, 276–286. old.
8. DR. FORGÁCS LAJOS: Az egészségügyben dolgozó mérnökök szakmai követelményrendszere. (Irányelvek, javaslatok) – II. rész *Kórház és Orvos-technika*, 1996/1. (február) szám, 19–27. old.
9. DR. FORGÁCS LAJOS, DIÓ MIHÁLY: A klinikai mérnök az egészségügyi intézményben. *Kórház- és Orvostechnika*, 1996/3. (június) szám, 61–68. old.
10. DR. FORGÁCS LAJOS: Valóban „szakképzetlenek” az egészségügyben dolgozó műszakiak, (Avagy: az egészségügyben dolgozó műszakiak elismerése az európai csatlakozás tükrében.) *Korszerű kórház* (Építéstudományi Egyesület kiadványa az V. Országos Egészségügyi Konferencián, 1998. szeptember 24–26.), 254–257. old.

11. DR. FORGÁCS LAJOS: Valóban „szakképzetlenek” az egészségügyben dolgozó műszakiak, (Avagy: az egészségügyben dolgozó műszakiak elismerése az európai csatlakozás tükrében.) *Kórház- és Orvostechnika*, 1998/6. és 1999/1. összevont szám, 207–210. old.
12. DR. FORGÁCS LAJOS: Diplomák, szakképesítések elismerése az Európai Unióban. *Orvos- és Kórháztechnika*, 2001/3. (június) szám, 72–77. old.
13. DR. FORGÁCS LAJOS: Mit jelent az EU csatlakozás az orvostechnika területén? (1. rész) *Orvos- és Kórháztechnika*, 2003/3 (június) szám, 67–72. old.
14. DR. FORGÁCS LAJOS: Mit jelent az EU csatlakozás az orvostechnika területén? (2. rész) *Orvos- és Kórháztechnika*, 2003/4 (augusztus) szám, 101–107. old.
15. DR. FORGÁCS LAJOS: A műszakiak, mérnökök szerepe az egészségügyi ellátásban – Európai uniós szemszögből nézve *Orvos- és Kórháztechnika*, 2005./10. (október) szám, 131–136. old.
16. DR. FORGÁCS LAJOS: A mérnökök jelentősége az egészségügyben, uniós tagságunk tükrében. *Mérnök Újság* (a Magyar Mérnöki Kamara folyóirata, kiadó: LOGOD Bt.), 2005./10. (október) szám, 4–6. old.
17. DR. FORGÁCS LAJOS: Ki oldja meg az egészségügy műszaki problémáit? *Mérnök Újság* (a Magyar Mérnöki Kamara folyóirata, kiadó: LOGOD Bt.), 2007./10. (október) szám, 21–24. old.
18. DR. FORGÁCS LAJOS: Az egészségügy minőségi fejlesztésének egyik eszköze: a korszerű orvostechnika és -technológia alkalmazása. *Egészségügyi Gazdasági Szemle*, 2010/6. (december) szám, 35–39. old.
19. FORGÁCS LAJOS DR.: Az orvostechnikai (clinical engineering) oktatás története Magyarországon. Megjelent: Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből. (Studies into the History of Sciences, Technology and Medicine.) és CD lemezen is. *Tudomány-, technika-, orvostörténet, XV.*, 2013. (Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum) ISSN 1416-9843., 186–191. old.

Engineers in health care. What is shown by statistics?

Engineers and medical doctors — the fields of their interests and activities are quite different—, however they have a common scientific branch bioengineering.

Nowadays the science of medical care is unimaginable without a number of devices of medical technics. Using these requires the employment of experienced engineers in applied medical-technical sciences in the health care pre-eminently in clinics and hospitals. The present study is based on statistical research in 1994 and 2015 while analysing the availability of engineers in the health affairs and tries to draw evidence based consequences.

Brief conclusions:

1. In the health care (hospitals, clinics and other facilities) engineers are needed who are especially trained and experienced in medical technics.

2. Actually, the number of engineers with proper knowledge and practice is very low because since 2008 there is no accredited training program in this speciality.

Keywords: medical technics, hospital engineering, medical technology, expertise, gradual and postgradual training, rates of technical personnel in the health care by staff numbers, expertise, workplace and life years.